

Algorithm Design and Analysis

HUS - HKII, 2023-2024

Assignment 3

Lecturer: PGS.TS. Lê Trọng Vĩnh
Trần Bá Tuấn

§ Trial and Error Methods §

Phần 1: Mục tiêu

Sinh viên cần nắm được các kiến thức và cài đặt các bài toán bằng cách sử dụng một trong lớp các phương pháp thử sai:

- Vét cạn (Brute Force/Exhaustive).
- Quay lui (Backtracking).
- Nhánh cận (Branch and Bound).

Phần 2: Thực hành

(1) Quy cách nộp bài

- Nộp bài bằng file văn bản hoặc ảnh chụp scan thành PDF nếu bài làm viết tay ra giấy (khuyến khích sinh viên thực hiện trình bày bài làm bằng Latex).
- Chương trình viết bằng 1 trong 3 ngôn ngữ Java, C/C++, Python. Mã nguồn chương trình, file dữ liệu (nếu có) được đặt trong cùng thư mục, kèm theo hướng dẫn cách thực hiện chương trình nếu cần.
- Tất cả các file liên quan tới bài tập để trong thư mục tên Hw3_MaSinhVien_Hovaten, thư mục được nén thành file.zip cùng tên thư mục.
- Sinh viên không nộp bài sẽ nhận điểm 0 bài tập tuần.
- Sinh viên CÓ GIAN LẬN trong nộp bài tập sẽ bị DỪNG CHỈ môn học (điểm 0 cho tất cả các điểm thành phần).

(2) BÀI TẬP

Bài 1. *Viết chương trình cho các thuật toán đã phân tích và xây dựng (theo bài giảng): (Chọn ít nhất 4 bài để thực hiện).*

1. **Khớp sâu:** *Tìm các vị trí xuất hiện của chuỗi mẫu P trong văn bản T cho trước.*
2. **Dãy nhị phân:** *Liệt kê các dãy nhị phân có độ dài n .*
3. **Bài toán xếp hậu:** *Cho một bàn cờ vua có kích thước $n \times n$. Biết rằng, một quân hậu trên bàn cờ có thể ăn được các quân khác tại các ô cùng hàng, cùng cột hoặc cùng đường chéo. Tìm cách xếp n quân hậu trên bàn cờ sao cho không quân hậu nào ăn quân hậu nào. (Lưu ý: Bài giảng lý thuyết trên lớp đã đưa ra ví dụ xếp 8 quân hậu).*
4. **Bài toán mã đi tuần:** *Cho bàn cờ vua có kích thước $n \times n$. Một quân mã được phép di chuyển theo luật cờ vua, biết rằng đầu tiên quân mã được đặt ở ô (x_0, y_0) . Hãy chỉ ra hành trình (nếu có) của quân mã để quân mã đi qua các ô trên bàn cờ vua, mỗi ô đi qua đúng 1 lần.*
5. **Bài toán người bán hàng:** *Một người bán hàng muốn giao hàng đến n thành phố $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$. Người bán hàng xuất phát từ một thành phố bất kỳ nào đó và muốn đi qua tất cả các thành phố còn lại. Mỗi thành phố đi qua đúng 1 lần rồi quay trở lại thành phố xuất phát ban đầu. Gọi c_{ij} là chi phí đi từ thành phố T_i đến thành phố T_j . Hãy tìm một lộ trình thỏa mãn yêu cầu của bài toán sao cho tổng chi phí là nhỏ nhất.*
6. **Bài toán cái túi:** *Có n loại đồ vật, mỗi loại có số lượng không hạn chế. Đồ vật loại i có trọng lượng là w_i và có giá trị là v_i , $i \in \{1, 2, \dots, n\}$. Tìm cách chọn đồ vật để đặt vào cái túi có giới hạn trọng lượng là M sao cho tổng giá trị của các đồ vật được chọn là lớn nhất.*

Bài 2. *Sinh viên tự đặt ít nhất 2 bài toán, phân tích bài toán, xây dựng thuật toán, phân tích thuật toán và viết chương trình để minh họa 2 trong 3 phương pháp thử sai (Brute Force, Backtracking, Branch and Bound).*

Một số bài toán gợi ý:

- *Liệt kê các hoán vị của n phần tử.*
- *Liệt kê các tổ hợp k phần tử của các số từ 1 đến n .*
- *Bài toán xếp quân cờ: Hãy chỉ ra một cách xếp 8 quân xe trên bàn cờ vua sao cho không con nào không chế được con nào.*
- *Bài toán chuỗi ABC: Cho số nguyên dương $n < 100$, tìm 1 chuỗi gồm toàn các ký tự A, B, C thỏa mãn: Chuỗi có độ dài n , 2 đoạn con bất kỳ liên nhau đều khác nhau, chuỗi có ít ký tự C nhất.*